

## **Kolben für einen Verbrennungsmotor und Gießverfahren zu dessen Herstellung**

Die Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Verfahren zu dessen Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruches 3.

Aus der Offenlegungsschrift DE 199 22 809 A1 ist ein Kolben bekannt, dessen an einen zylindrisch ausgebildeten, oberen Bereich des Kolbens angeformte Bolzen-naben gegenüber dem Rand des oberen Bereiches zurückgesetzt sind, sodass beim Gießen des Kolbens in die Unterseite des dadurch gebildeten Überhanges nahe den Bolzennaben Aussparungen eingeformt werden können. Verwendet wird hierzu eine Gießform, die einen schwenkbaren Fenstereinsatz mit einem Gießkern pro Aussparung enthält, der jedoch nur solche Aussparungen erzeugen kann, aus denen sich der Gießkern nach dem Gießen problemlos herausziehen lässt.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung das Problem zugrunde, beim Gießen eines Kolbens unter Verwendung eines schwenkbaren Fenstereinsatzes Aussparungen mit Hinterschneidungen in die Unterseite des oberen Bereiches des Kolbens einzuformen, um dadurch das Gewicht des Kolbens so weit wie möglich zu verringern und auch dessen Massenschwerpunkt so weit wie möglich in den unteren Bereich des Kolbens zu verlagern.

Gelöst wird das Problem mit den im Kennzeichen des Hauptanspruches und des Anspruches 3 stehenden Merkmalen.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Kombiniert werden hierbei die Vorteile eines schwenkbaren Fenstereinsatzes, mit dem auf gießtechnisch einfache Weise Aussparungen hergestellt werden können, für die linear bewegliche Schieber ungeeignet sind, mit den Vorteilen eines Salzkernes, der ein unbegrenztes Potenzial an Möglichkeiten der Gestaltung von Hohlräumen im Kolben bietet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen teilweise geschnittenen Kolben nach dem Guss mit eingesetztem Salzformteil, befestigt auf einem schwenkbaren Fenstereinsatz,
- Fig. 2 den Kolben mit eingesetztem Salzformteil und auswärts geschwenktem Fenstereinsatz, der sich vom Salzformteil gelöst hat,
- Fig. 3 den teilweise geschnittenen Kolben, nachdem das Salzformteil ausgewaschen ist, und
- Fig. 4 eine Untersicht des Kolbens gemäß der Erfindung.

In Fig. 1 ist ein Kolben 1 im Halbschnitt dargestellt, dessen linke Hälfte einen auf der Längsachse 2 eines nicht dargestellten Kolbenbolzens liegenden Schnitt des Kolbens und dessen rechte Hälfte eine Seitenansicht des Kolbens 1 zeigt, bei der ein beschichteter Bereich 3 eines Kolbenschaftes 4 erkennbar ist. Der Kolben 1 ist als Kastenkolben ausgebildet, d.h., unterhalb eines kreiszylindrischen und die Kolbenringe aufnehmenden, oberen Bereiches 5 befindet ein unterer Bereich 6, der einen näherungsweise kastenförmigen Querschnitt aufweist, bei dem die Naben 7 und die Kastenwände im Bereich der Naben 7 zur Kolbenmittelachse 8 hin eingezogen sind, und bei dem nur die im Bereich der Druck- und der Gegendruckseite liegenden Schaftwandabschnitte im Schnitt die Form von Segmenten eines Kreises aufweisen, dessen Durchmesser dem Kolbendurchmesser entspricht.

Der Kolben 1 weist zwei Überhöhungen 9 und 10 auf, die beiderseits einer im Kolbenboden eingeformten Brennraummulde 11 angeordnet sind. Damit durch diese Überhöhungen 9 und 10 der Schwerpunkt des Kolbens 1 nicht zu weit nach oben in Richtung Brennraummulde 11 verlagert wird, werden beim Gießen des Kolbens 1 in

die Brennraummulden 9, 10 zum unteren Bereich 6 des Kolbens 1 hin offene Aussparungen 12 und zudem in den Bereich zwischen den Naben 7 und dem oberen Bereich 5 Hinterschneidungen 13 eingeformt, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Querschnitt nasenförmig ausgebildet und jeweils zur Kolbenmittelachse 8 hin ausgerichtet sind, die aber auch jede andere Form haben können, die dazu geeignet ist, das Gewicht des Kolbens zu verringern. Durch das hierbei eingesparte Material wird zudem der Massenschwerpunkt des Kolbens 1 in Richtung Naben 7 verlagert.

Hierbei weist die Gießform zum Gießen des Kolbens 1 für jede der in den beiden Überhöhungen 9 und 10 zu erzeugenden Aussparungen 12 einen schwenkbaren Fenstereinsatz 14 auf. Um hiermit die Hinterschneidungen 13 in den oberen Bereich 5 des Kolbens 1 einformen zu können, wird vor dem Gießen des Kolbens 1 auf den Fenstereinsatz 14 ein vorgefertigtes Salzformteil 15 aufgebracht, dessen Form identisch ist mit der Form der Aussparung 12 einschließlich der Hinterschneidung 13. Das Salzformteil 15 wird auf dem Fenstereinsatz 14 verdrehsicher über zwei auf dem Fenstereinsatz 14 angeordnete kegelförmigen Fortsätze 16 befestigt, auf die das Salzformteil 15 aufgesteckt wird. In den Figuren 1 und 2 ist der Fenstereinsatz 14 im Schnitt dargestellt, weshalb nur einer der beiden Fortsätze 16 zu sehen ist. Mit eingeschwenktem Fenstereinsatz 14 und darauf befestigtem Salzformteil 15 wird der Kolbenrohling 1 gegossen.

Im Anschluss an den Gießvorgang wird gemäß Figur 2 gemeinsam mit dem Öffnen der übrigen in den Figuren nicht dargestellten Gießform der Fenstereinsatz 14 im Uhrzeigersinn verschwenkt, wobei sich das Salzformteil 15 vom Fenstereinsatz 14 löst und im Kolbenrohling 1 verbleibt, um anschließend ausgewaschen zu werden.

Hierbei ergibt sich der in Figur 3 dargestellte Kolbenrohling 1, der die Aussparungen 12 mit den Hinterschneidungen 13 aufweist, wobei diese Aussparungen 12, wie auch in Figur 4 dargestellt ist, von Rippen 17, 17' unterteilt sind, die der Verbesserung der Formfestigkeit der Wände 18 der Überhöhungen 9 und 10 dienen. Dies erlaubt, die Wände 18 sehr dünn auszugestalten, um dadurch eine verbesserte Kühlung des oberen Bereiches 5 des Kolbens 1 durch Ansprühen mit Kühlöl zu erreichen.

Die Untersicht des Kolbens gemäß Figur 4 zeigt die nierenförmige Ausgestaltung der Aussparungen 12, 12' mit den gestrichelt eingezeichneten Hinterschneidungen 13, 13', die im vorliegenden Ausführungsbeispiel von je zwei Rippen 17, 17' unterteilt sind. Bei der Herstellung des hierbei verwendeten Salzformteiles 15 kann die Form und die Anordnung der Rippen 17, 17' auf einfache Weise durch eine entsprechende Gestaltung des Salzformteiles 15 berücksichtigt werden. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht die Form des Salzformteiles 15 der in den Figuren gezeigten Negativform der Aussparungen 12, 12' und Hinterschneidungen 13, 13'. Hierbei zeigen die Figuren 1 und 2 Schnittdarstellungen des Salzformteiles 15, das einstückig ausgebildet ist und zur Bildung der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Rippen 17, 17' Einschnitte aufweist, die in ihrer Form und Tiefe der Form der Rippen 17 gemäß Figur 3 entsprechen, und deren Anordnung der Anordnung der Rippen 17, 17' gemäß Figur 4 entspricht.

Bezugszeichenliste

1	Kolben, Kolbenrohling
2	Bolzenachse
3	beschichteter Bereich
4	Kolbenschaft
5	oberer Bereich
6	unterer Bereich
7	Nabe
8	Kolbenmittelachse
9	seitliche Überhöhung
10	seitliche Überhöhung
11	Brennraummulde
12, 12'	Aussparung
13, 13'	Hinterschneidung
14	Fenstereinsatz
15	Salzformteil
16	kegelförmiger Fortsatz
17, 17'	Rippen
18	Wand

## Patentansprüche

1. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor, bestehend
  - aus einem etwa kreiszylindrischen oberen Bereich (5) zur Aufnahme von Ringnuten und
  - aus einem unteren Bereich (6) mit zwei Naben (7) zur Aufnahme eines Kolbenbolzens, die zur Kolbenmittelachse (8) hin zurückgesetzt sind,
  - wobei im oberen Bereich (5) im Bereich der Naben (7) zum unteren Bereich (6) hin offene Aussparungen (12, 12') angeordnet sind,**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Aussparungen (12, 12') in den Bereich zwischen den Naben (7) und dem oberen Bereich (5) eingeformte Hinterschneidungen (13, 13') aufweisen.
2. Kolben (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussparungen (12, 12') von jeweils mindestens einer Rippe (17, 17') unterteilt sind.
3. Gießverfahren zur Herstellung eines Kolbens, bei dem eine Gießform mit jeweils einem schwenkbaren Fenstereinsatz (14) zur Herstellung von Aussparungen (12, 12') verwendet wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**
  - dass auf dem jeweiligen Fenstereinsatz (14) ein Salzformteil (15) angeordnet wird, mit dem beim Gießen des Kolbens (1) die Aussparungen (12, 12') und zudem in den Bereich zwischen den Naben (7) und dem oberen Bereich (5) des Kolbens (1) hineinragende Hinterschneidungen (13, 13') erzeugt werden,
  - dass nach dem Gießen des Kolbens (1) der Fenstereinsatz (14) vom fertig gegossenen Kolben (1) weggeschwenkt wird, wobei sich das Salzformteil (15) vom Fenstereinsatz löst und im Kolben verbleibt, und
  - dass im Anschluss daran das Salzformteil (15) aus dem Kolben (1) ausgewaschen wird.
4. Gießverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fenstereinsatz (14) mindestens zwei kegelförmige Fortsätze (16) aufweist, auf die das Salzformteil (15) aufgesteckt wird.

5. Gießverfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Salzformteile (15) zur Herstellung von in den Aussparungen (12, 12') und den Hinterschneidungen (13, 13') angeordneten Rippen (17, 17') im Rahmen des Gießprozesses der Form und der Anordnung der Rippen (17, 17') entsprechende Einschnitte aufweisen.

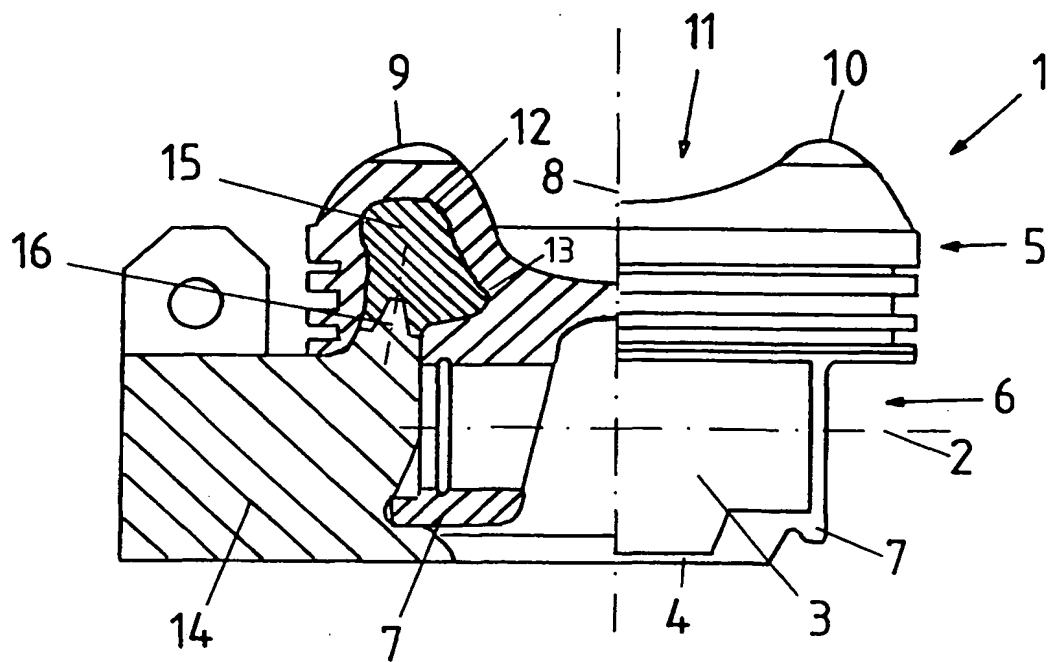


Fig.1

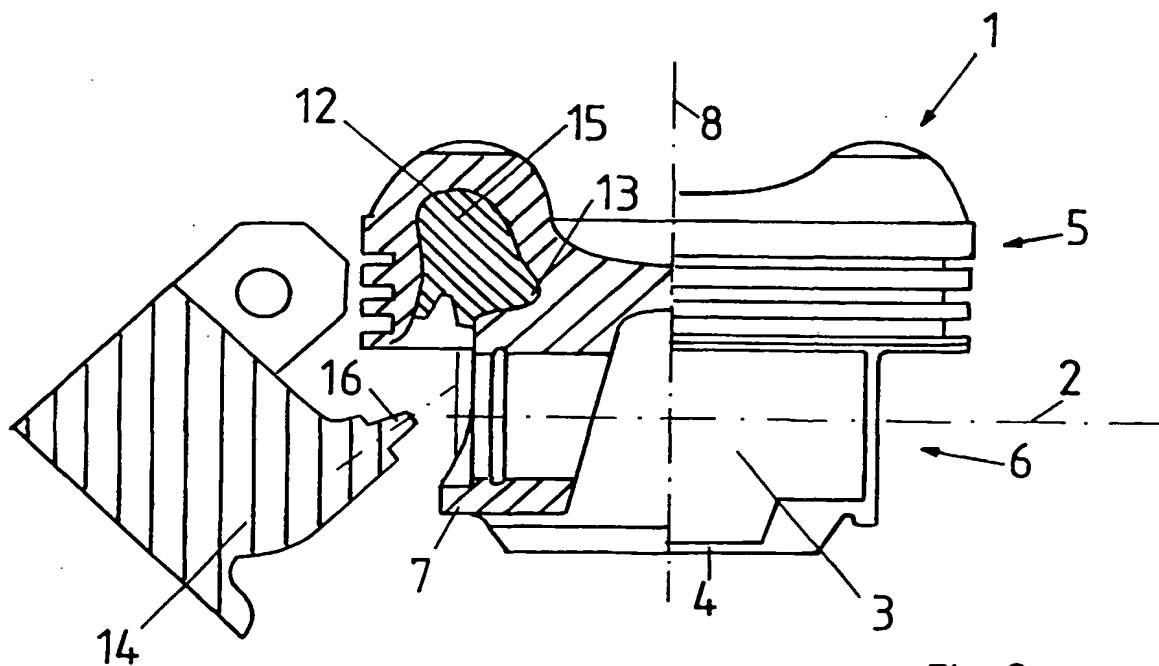


Fig. 2



